

Mauro Fonseca Rodrigues

Robótica Educacional:

um guia didático para professores

Coleção Especial

Produtos Educacionais para Inovação
Tecnológica e Metodológica



14 Robótica Educacional: um guia didático para professores

Coleção

Produtos Educacionais para Inovação Tecnologia e Metodológica no Ensino de Ciências

Organizadores da Coleção

Ângela Maria Hartmann

Márcio André Rodrigues Martins



Coleção

Produtos Educacionais para Inovação Tecnológica e Metodológica no Ensino de Ciências

Reitor: Edward Frederico Castro Pessano

Vice-Reitora: Francéli Brizolla

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Fabio Gallas Leivas

Pró-Reitor de Extensão: Franck Maciel Peçanha

Pró-Reitora de Graduação: Elena Maria Billig Mello

Financiamento:

Esta produção recebeu recursos financeiros da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES através do Edital 15/2023 - Programa Inova EaD (chamada para a apresentação de propostas de disseminação de produtos de inovação tecnológica voltados a todos os níveis de educação).

Apoio:

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Execução:

Rede de Saberes Articulando Ciência, Criatividade e Imaginação - Rede SACCI

Conselho Editorial:

Daniel Maia

Mateus Matos

Fernando Britto

Hytto Harada

Diagramação:

Hoom Interativa



Este trabalho está licenciado sob CC BY-NC-ND 4.0.
Para ver uma cópia desta licença, visite:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Rodrigues, Mauro Fonseca
Robótica educacional [livro eletrônico] : um
guia didático para professores / Mauro Fonseca
Rodrigues. -- Bagé, RS : Hoom Interativa, 2025. --
(Coleção produtos educacionais para inovação
tecnológica e metodológica ; 14)
PDF

Bibliografia.
ISBN 978-65-83896-11-7

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Ciências -
Metodologia 3. Robótica - Estudo e ensino
4. Tecnologia educacional I. Título. II. Série.

25-278759

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Estudo e ensino : Metodologia 507

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

Sumário

Resumo	5
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino - Oficina 1	6
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 2	10
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 3	12
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 4	14
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 5	17
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 6	19
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 7	21
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 8	23
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 9	25
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 10	28
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 11	30
Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 12 (2 encontros)	32

Resumo

O conhecimento da engenharia é uma ferramenta importante para o desenvolvimento de qualquer região. No entanto, a abordagem com esse contexto educacional deve ser iniciada bem antes de o jovem chegar ao curso de nível superior. Esta proposta baseia-se nos estudos apresentados nos últimos Cobenge, que mostraram a falta de engenheiros em quantidade, em comparação com outros países como Coreia do Sul, Irã e China, e também em relação a outras profissões no nosso próprio país. Ainda nesses eventos, foram apontados alguns caminhos que evidenciam a falta de incentivo ao jovem para ingressar na carreira de engenharia, pois este não possui contato prévio com a profissão, não tem acesso ao conhecimento da área e baseia-se apenas em teorias que associam ser bom em matemática a ser um bom engenheiro, o que o faz acreditar numa atividade profissional de extrema dificuldade, algo diretamente ligado ao contexto educacional do ensino brasileiro de Ciências Exatas, como mostram os resultados do PISA e do Enem.

Nessa contextualização, perdem-se outras características necessárias ao engenheiro, tais como aponta o CREA: gestão, supervisão e coordenação; especificação, estudo e planejamento; assistência, assessoria e consultoria; desenvolvimento, ensino, experimentação e ensaios; operação e manutenção de equipamentos etc. Essas e outras atividades mostram que o profissional de engenharia deve ter capacidade inventiva, ser criativo, organizado e um líder com capacidade de transformar teoria em prática.

Para criar uma alternativa a esse cenário e despertar o interesse pela área, as práticas aqui apresentadas usam a robótica educacional, com hardware e software livres, para estudar e verificar teorias de Física, Química, Matemática e Lógica. A metodologia utilizada é híbrida, integrando mão na massa e sala de aula invertida, onde os praticantes realizam as práticas primeiro, com poucas informações, para depois explorar os recursos e, por meio das modificações de sua montagem, aprender a teoria envolvida. Ou seja, o foco principal passa a ser a realização prática (montagem) de cada oficina de robótica, demonstrando aos aprendizes que eles podem desenvolver tecnologia a partir dos conhecimentos básicos que possuem desde o Ensino Médio, pois serão utilizados dispositivos (microcontroladores, sensores e transdutores) que trarão para a oficina (em ambiente virtual ou real) situações práticas envolvendo temperatura, luminosidade, corrente elétrica, telecomunicações, músicas em mp3 etc., a partir dos ensaios e experimentos que serão realizados.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino - Oficina 1

Introdução

A plataforma Arduino é constituída, além da placa física Arduino Uno ou similar, de um conjunto de softwares que necessitam ser transferidos da internet para o computador. Esses aplicativos podem ser obtidos no seguinte endereço:

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

No site, faça o download do arquivo mais recente, opção Windows. O resultado será um arquivo zipado, que deverá ser descompactado em uma pasta.

Com o avanço dessa plataforma (Arduino), os simuladores passaram a incluí-la em seus programas e, atualmente, existem plataformas online para simulação.

Assim, vamos usar, neste momento, a plataforma Tinkercad, da Autodesk, para realizar as simulações, por ser livre, de fácil acesso e com interface amigável.

Como acessar?

Vá para <https://www.tinkercad.com>

Clique na barra superior em Entrar

Entre com o Google

Selecione seu e-mail preferencial e pronto!

Primeira Simulação

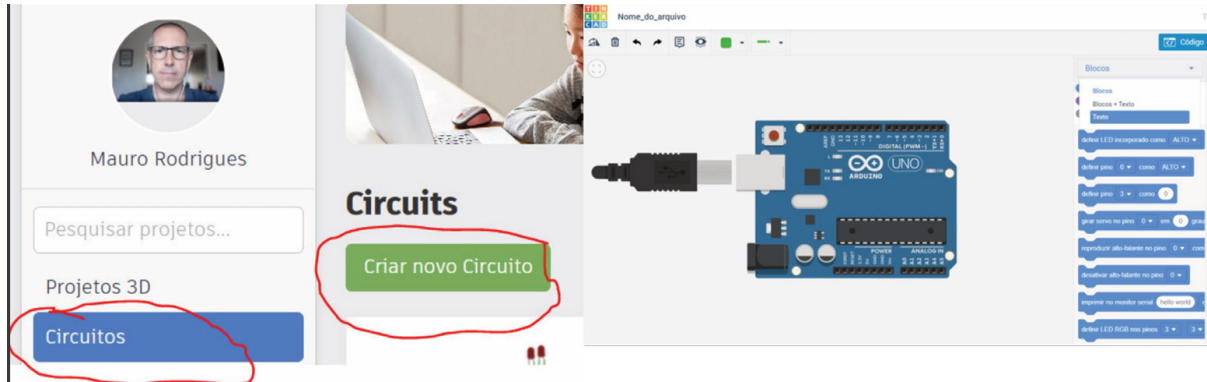


Figura 1: site arduino.cc

Fonte: do autor

Teste Inicial da Placa Arduino

As placas novas, além do bootloader (sistema operacional), já vêm carregadas com um software aplicativo de teste, que nada mais é do que o exemplo “LED piscante”, encontrado no menu → Examples → Basics → Blink. Conectando a placa a uma fonte de energia, seja USB ou fonte externa (bateria de 9 V), o LED amarelo da placa começa a piscar imediatamente.

O código desse aplicativo será objeto de análise e experimentação no nosso primeiro encontro.

Obs.: a partir de // é tudo um comentário não sendo obrigatório digitar para executar o código.

```
void setup() //configura o que se usa, setup é configuração
{
  pinMode(13,OUTPUT); //versões atuais vem com LED_BUILTIN no lugar do 13
}
void loop() //executa infinitas vezes, enquanto ligado fica fazendo isso
{
  digitalWrite(13,HIGH); //versões atuais vem com LED_BUILTIN no lugar do 13
  delay(1000);
  digitalWrite(13,LOW); //versões atuais vem com LED_BUILTIN no lugar do 13
  delay(1000);
}
```

Porta Com

Ao conectar a placa pela primeira vez, o computador instala automaticamente uma porta de comunicação (COM). Na primeira vez em que se transfere um programa para o dispositivo, é necessário informar, em Ferramentas/Porta, a porta correta de comunicação.

Kit e Suprimentos

A melhor maneira de iniciar as práticas com a plataforma Arduino é adquirir um kit básico, que vem com uma série de acessórios (protoboard, LEDs, resistores, jumpers, sensores etc.) necessários para o início das atividades práticas.

Componentes Eletrônicos

Na primeira atividade prática, “LED piscante”, que se encontra na pasta C:/Arduino-nightly/examples/basics/Blink, vamos utilizar, além da protoboard e dos jumpers, dois componentes eletrônicos: um LED e um resistor.

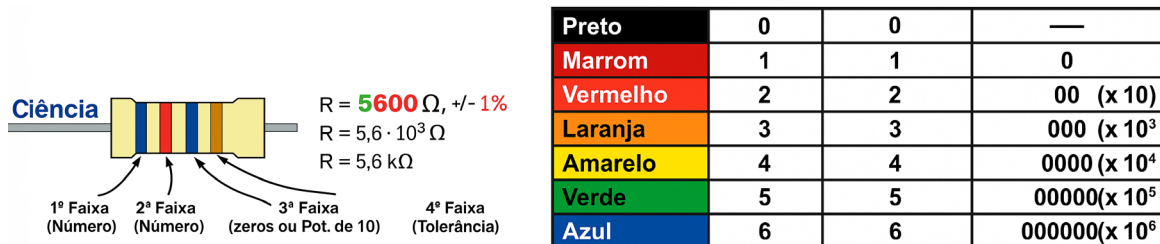
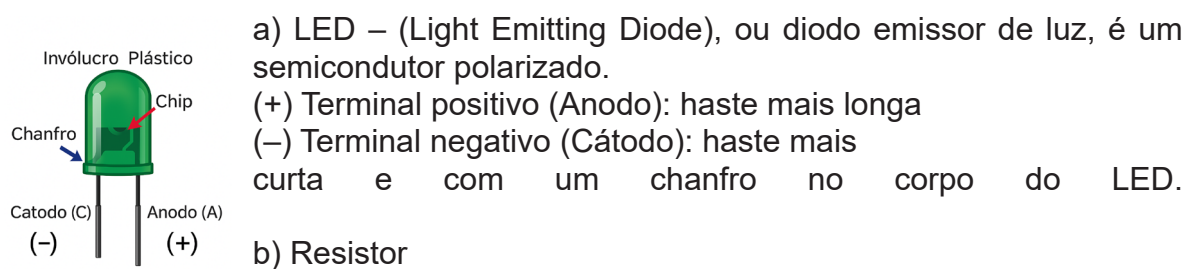


Figura 3: site arduino.cc

Um resistor é um dispositivo elétrico muito utilizado em eletrônica, ora com a finalidade de transformar energia elétrica em energia térmica por meio do efeito Joule, ora com a finalidade de limitar a corrente elétrica em um circuito.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 2

Após rever o programa Blink da aula de introdução, vamos introduzir um novo conceito.

Chave tátil “Button”

É uma chave liga/desliga. Liga quando o botão está pressionado e desliga quando liberado. Para ver uma aplicação, vamos executar o exemplo “Button”, que está na pasta do Arduino no seguinte endereço: C:/arduino-nightly/examples/Digital/Button. Abaixo, esquema elétrico e montagem.

Objetivo: usar o pushbutton para controlar um LED.



Figura 4: site arduino.cc

```
const int buttonPin = 2; //seleciona o pino que terá o botão
const int ledPin = 13; //seleciona o pino que terá o LED ligado
int buttonState = 0; // valor do botão: 0/LOW=solto; 1/HIGH=pressionado

void setup()
{
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    //pino 13 como saída
    pinMode(buttonPin, INPUT);
    //pino 2 como entrada
}

void loop()
{
    buttonState = digitalRead(buttonPin);
    //salva valor botão
    if(buttonState == HIGH)
    {
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
    }
    else
    {
        digitalWrite(ledPin, LOW);
    }
}
```

Perceba que, agora, o LED só irá ligar quando o botão estiver pressionado. Assim, a estrutura “if-else” (se-senão), apresentada acima, é um teste que permite fazer com que o computador tome decisões a partir de estruturas preparadas para isso.

Praticando

Praticando 1:

Como exercício complementar a este exemplo, podemos redefinir no programa o pino do LED para outra porta, por exemplo, a porta 7, e acionar um LED montado na protoboard.

Praticando 2:

Agora vamos modificar o exemplo para ligar um LED no pino 12 quando o botão estiver pressionado, ou o LED do pino 13 quando o botão não estiver pressionado.

Informações Adicionais

Na mesma pasta /examples (Menu File → Examples → 02.Digital), encontramos outros exemplos de uso da chave tátil que necessitam ser avaliados para que possam servir para ampliar o conhecimento e a utilidade deste componente eletrônico.

Outros detalhes sobre a plataforma IDE de desenvolvimento no computador:

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

No atalho, o software pode ser baixado para o computador.

Informações Adicionais

No livro Arduino ou na internet, encontramos um exemplo que simula um semáforo, que é uma montagem simples com três LEDs, e um segundo exemplo mais complexo, simulando um semáforo com um botão para pedestre.

Implemente o semáforo com um botão para passagem do pedestre em uma das pistas.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 3

O que é?



Figura 5: site arduino.cc

O LDR (Light Dependent Resistor) é um componente cuja resistência varia de acordo com a intensidade da luz. Quanto mais luz incidir sobre o componente, menor será a resistência. Este sensor de luminosidade pode ser utilizado em projetos com Arduino e outros microcontroladores para alarmes, automação residencial, sensores de presença etc.

Exemplo prático com o sensor LDR:

<http://www.arduinoecia.com.br/2013/09/controle-de-luz-utilizando-ldr.html>

O programa para este circuito lê o valor da porta analógica (que deve estar na faixa de 0 a 1024), verificando se o valor é maior do que 500 (LDR encoberto) e, conseqüentemente, acende o LED. Usaremos, no circuito, um resistor de 330 ohms para o LED e um de 10k ohms para o LDR.

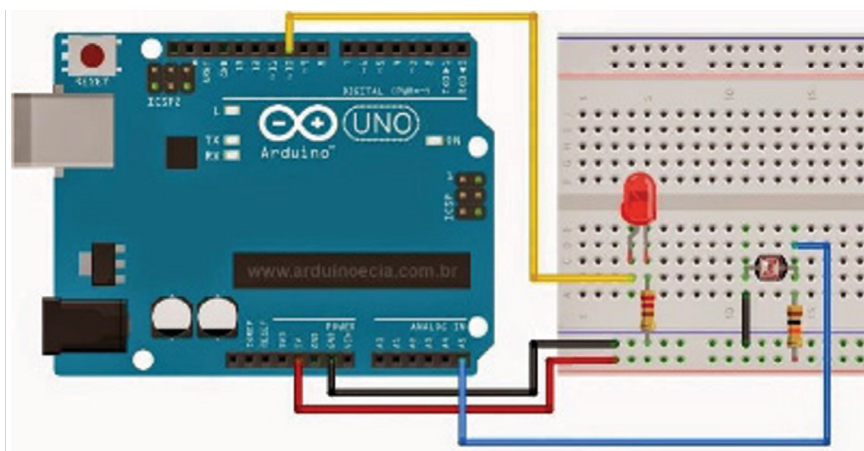
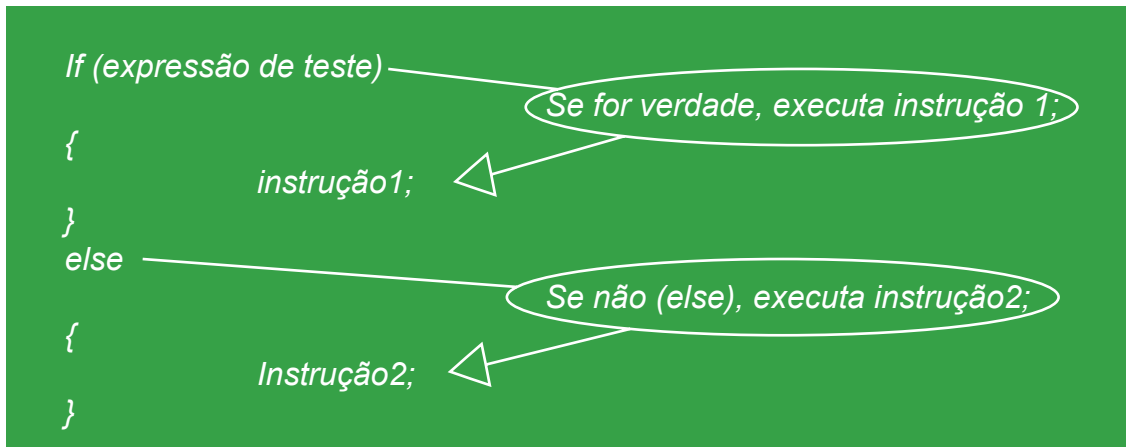


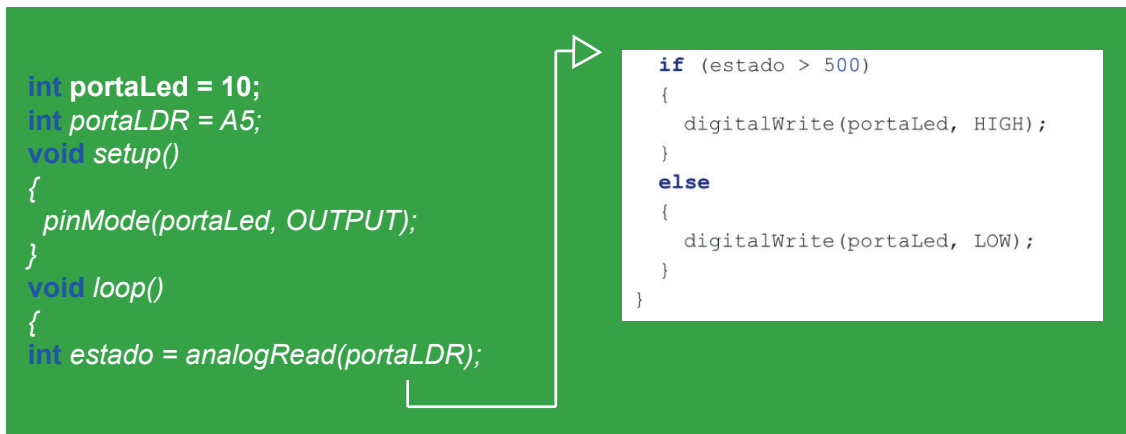
Figura 6: site arduino.cc

Explicando

Neste programa (sketch), além das funções básicas `void setup()` e `void loop()`, temos novamente o condicional, cuja sintaxe está abaixo e representa a forma de fazermos o microcontrolador tomar decisões.



// Programa : LDR - Sensor de Iluminação



Observação:

como atividade complementar, sugerimos ativar a comunicação serial para poder visualizar na tela (monitor serial) o valor lido pelo LDR.

No `void setup()` → `Serial.begin(9600);`

No `void loop()` →

`Serial.print("Luminosidade: ");`

`Serial.println(estado);`

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 4

O que é?

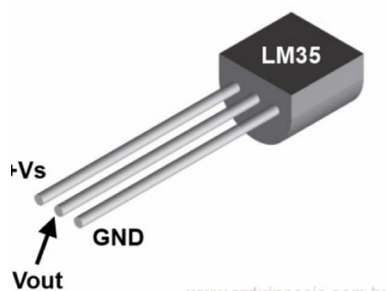


Figura 7: site arduino.cc

O sensor de temperatura LM35 é uma ótima opção para quem busca precisão, além de oferecer fácil comunicação com microcontroladores como Arduino, PIC, ARM e Raspberry Pi. É muito utilizado em projetos de automação residencial, site arduino.cc, ou até mesmo em aplicações industriais.

Exemplo

Observe os pinos para não ligar o LM35 invertido → ele pode queimar!

```
const int LM35 = A0;           // Define o pino que lerá a saída do LM35
float temperatura;             // Variável que armazenará a temperatura medida
void setup()                   // configuração, lembra?
{                               // inicia as configurações
  Serial.begin(9600);           // inicializa a comunicação serial
}                               // finalize as configurações
void loop() {                  // inicia o loop infinito
  temperatura = (float(analogRead(LM35))*5/(1023))/0.01; //salva a leitura na variável
                                temperatura
  Serial.print("Temperatura: "); //escreve a palavra Temperatura na tela
  Serial.println(temperatura); //escreve o valor da variável temperatura e quebra linha (LN)
  delay(2000);                 // espera 2 s para fazer próxima leitura
}                               // termina e volta ao loop
```

Praticando

Exercício 1:

Construa o gráfico de resposta do LM35, considerando a temperatura e a tensão de saída do sensor.

Exercício 2:

Desenvolva um código para o Arduino que acione apenas:
o LED verde, se a temperatura estiver entre 18 °C e 22 °C;
o LED amarelo, se estiver abaixo de 17 °C;
o LED vermelho, se estiver acima de 23 °C.

Obs: opções de implementação:

- Ligar um LED ou buzzer ativo se a temperatura for maior que um certo valor.
- Implementar a sugestão ao lado para três faixas de temperatura.

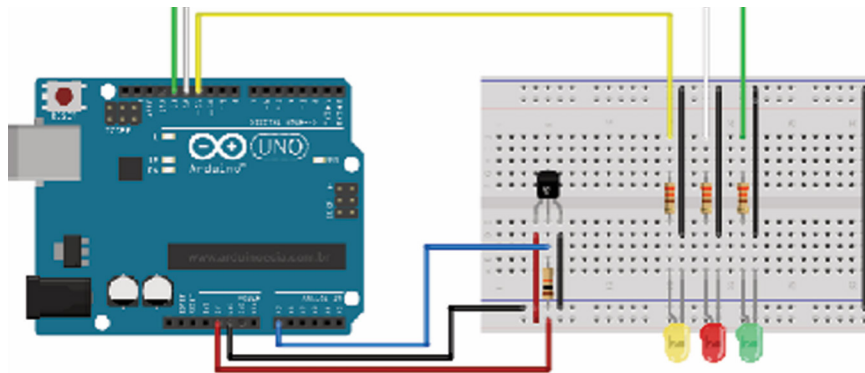


Figura 9: site arduino.cc

Exercício 3:

Quais as diferenças entre as respostas do LM35 e do LDR? Desenvolva um código de programação para Arduino que ligue um LED somente quando a temperatura ultrapassar 25 °C à noite.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 5

O transistor (potenciômetro + leitura analógica e acionamento digital)

O que é um transistor?

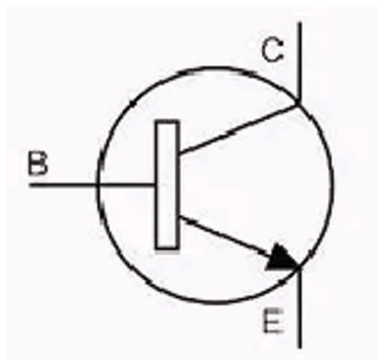


Figura 10: site arduino.cc

O transistor é um dispositivo semicondutor de três camadas, muito utilizado na construção de chips eletrônicos para as mais variadas aplicações.

Composto principalmente de silício ou germânio, o transistor é empregado em processos de amplificação e produção de sinais, além de operações de chaveamento.

O que é um potenciômetro?

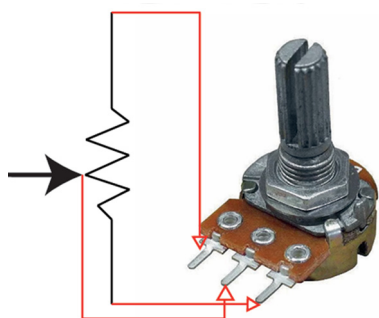


Figura 11: site arduino.cc

Os potenciômetros são resistores de elevada precisão, com uma derivação que permite a variação do valor resistivo pelo movimento de um eixo.

Prática 1

Regular o brilho de um LED utilizando um transistor NPN e um potenciômetro:

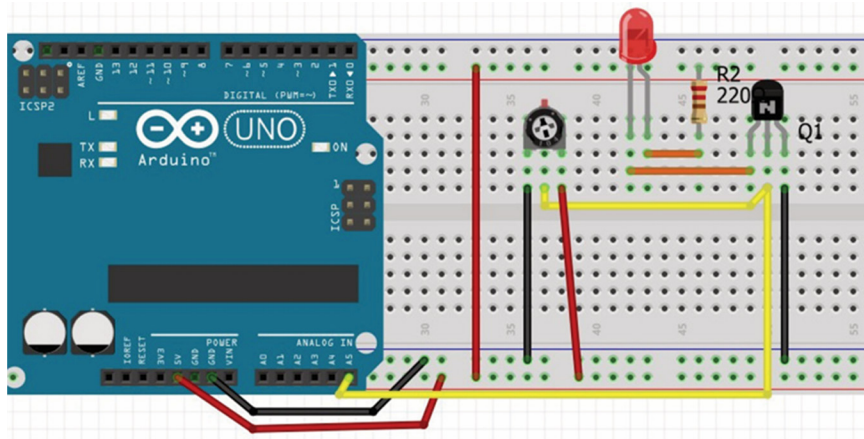


Figura 12: site arduino.cc

Observação: o LED pode ser substituído por um buzzer de 5 V, não sendo necessário o uso do resistor.

Prática 2

Ler o valor da tensão na base do transistor e exibir no monitor serial:

```
int BT1 = A5;  
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(INPUT,BT1);  
}  
void loop() {  
  int leitura = analogRead(BT1);  
  Serial.println(leitura);  
  delay(500);  
}
```

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 6

O que é um relé?

É um dispositivo eletromecânico (ou não), com inúmeras aplicações possíveis em comutação de contatos elétricos. Serve para ligar ou desligar dispositivos. No caso do relé eletromecânico, a comutação é realizada ao se alimentar a bobina do mesmo. Pode ser usado para acionar lâmpadas, sirenes etc. Dependendo da carga do relé (corrente máxima que seus contatos podem conduzir), pode-se até acionar motores de pequeno porte.

O consumo médio de um relé é de aproximadamente 40 mA. Por isso, não se pode ligá-lo diretamente na saída do Arduino, pois o relé consome mais corrente do que a saída do Arduino pode fornecer. Para resolver esse probleminha, usamos um transistor NPN, que será acionado pelo pino do Arduino e, este sim, ligará o relé.

Segue o esquema:

Transistor NPN:

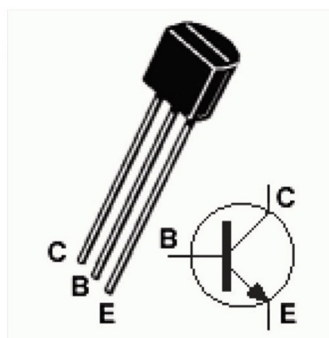
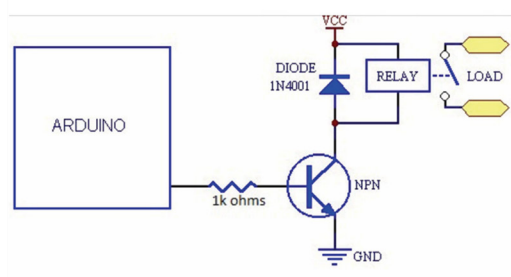


Figura 13: site arduino.cc

Exemplo Prático

Como prática inicial, vamos utilizar o exemplo básico Blink, trocando para o pino 4. Verifique também a ligação do relé, que pode ser diferente da apresentada, dependendo do modelo utilizado.

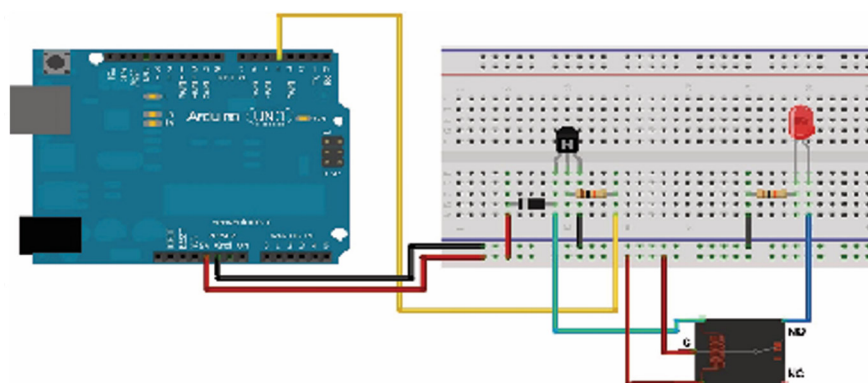


Figura 14 site arduino.cc

Exercício:

Coloque um sensor de luminosidade e ligue um LED (que, na prática, representaria uma lâmpada) com o relé durante o período noturno.

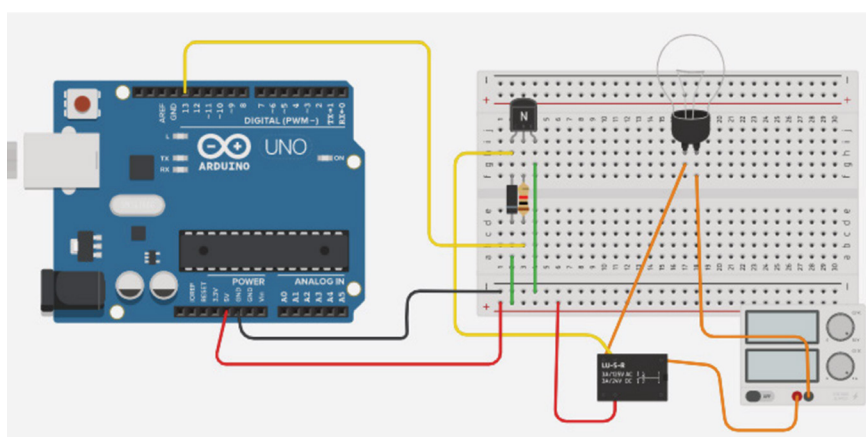


Figura 15 site arduino.cc

Atividade:

Pesquise e responda: por que há um diodo em polaridade inversa no emissor do transistor?

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 7

Sensor de temperatura LM35 + Display LCD 16x2

O que é?

O display LCD 16 x 2 possui 16 colunas e 2 linhas, com backlight (luz de fundo) azul e letras na cor branca. Para a conexão, são 16 pinos, dos quais utilizamos 12 para uma conexão básica, já incluindo as conexões de alimentação (pinos 1 e 2), backlight (pinos 15 e 16) e contraste (pino 3).

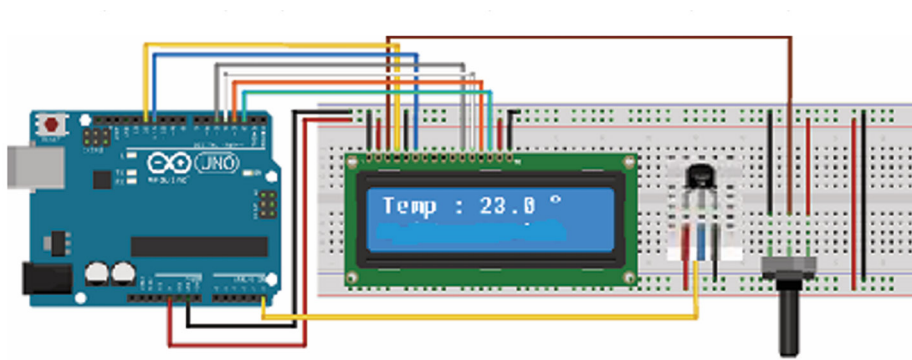


Figura 16 site arduino.cc

Exercício:

```
#include <LiquidCrystal>
< e >
//Carrega a biblioteca LCD
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
int pinoAnalogico = A5;
int valorAnalogico;
int temperatura;
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //Inicializa a serial
  lcd.begin(16,2); //Inicializa LCD
}
void loop()
{
  lcd.clear();
  valorAnalogico = analogRead(pinoAnalogico);
  temperatura = (5 * valorAnalogico * 100)/1024;
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Temperatura:");
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.print(temperatura);
  lcd.setCursor(8,1);
  lcd.print("°C");
  delay(1000);
}
```

Conexões LCD 16x2 - HD44780

Pino LCD	Função	Ligação
1	Vss	GND
2	Vdd	Vcc 5V
3	V0	Pino central potenciômetro
4	RS	Pino 12 Arduino
5	RW	GND
6	E	Pino 11 Arduino
7	D0	Não conectado
8	D1	Não conectado
9	D2	Não conectado
10	D3	Não conectado
11	D4	Pino 5 Arduino
12	D5	Pino 4 Arduino
13	D6	Pino 3 Arduino
14	D7	Pino 2 Arduino
15	A	Vcc 5V
16	K	GND

Observação: este programa pode servir de base para o sensor de temperatura e umidade DHT11, bem como pode ser complementado com outras atividades, como controlar LEDs, lâmpadas, servos, motores etc.

Exercício:

Exercício 1: Ligue um LED vermelho sempre que a temperatura ultrapassar 25 °C, um LED verde se estiver abaixo de 18 °C e um LED amarelo entre esses extremos.

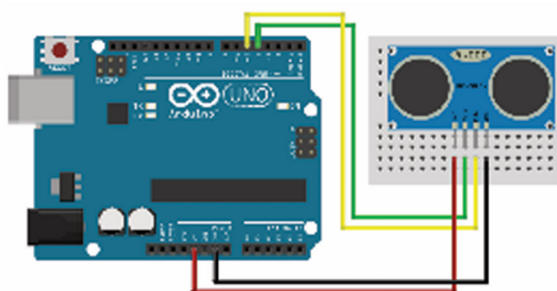
Exercício 2: Incremente a montagem com um LDR para informar a luminosidade. O sistema de LEDs deve funcionar somente durante o dia.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 8

Sensor de distância Ultrassônico HC-SR04

O que é o sensor ultrassônico?

O sensor ultrassônico HC-SR04 é um componente muito comum em projetos com Arduino e permite realizar leituras de distâncias entre 2 cm e 4 metros, com precisão de 3 mm. Pode ser utilizado tanto para medir a distância entre o sensor e um objeto quanto para acionar portas do microcontrolador, desviar um robô de obstáculos, acionar alarmes etc.



Atenção:

O programa utiliza a biblioteca Ultrasonic:
<Ultrasonic.h>

Instalar o arquivo: Ultrasonic-master.zip

Figura 17 site arduino.cc

Exemplo

O sensor ultrassônico HC-SR04 é um componente muito comum em projetos com Arduino e permite realizar leituras de distâncias entre 2 cm e 4 metros, com precisão de 3 mm. Pode ser utilizado tanto para medir a distância entre o sensor e um objeto quanto para acionar portas do microcontrolador, desviar um robô de obstáculos, acionar alarmes etc.

```
#include <Ultrasonic.h>
#define TRIGGER_PIN 12
#define ECHO_PIN 13
Ultrasonic ultrasonic(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN);
void setup() {
    Serial.begin(9600); }
void loop() {
    float cmMsec, inMsec;
    long microsec = ultrasonic.timing();
    cmMsec = ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::CM);
    inMsec = ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::IN);
    Serial.print("MS: ");
    Serial.print(microsec);
    Serial.print(", CM: ");
    Serial.print(cmMsec);
    Serial.print(", IN: ");
    Serial.println(inMsec);
    delay(1000); }
```

Desafio

Aplique o LCD no circuito e envie a leitura do sensor para o display.

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 9

LED emissor de infravermelho (IR)

O que é?

A luz infravermelha se situa no espectro cromático logo à esquerda da faixa da luz visível (ver no espectro). Possui um comprimento de onda maior que qualquer cor da faixa visível.

Os emissores e receptores de IR são largamente utilizados nas comunicações sem fio, como controles remotos, alarmes etc.

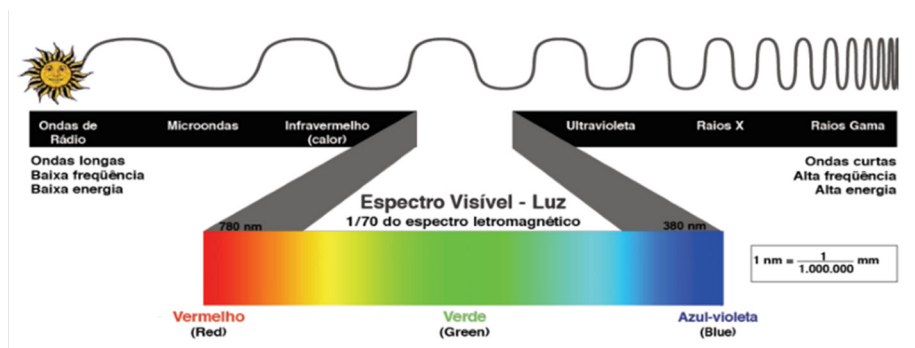


Figura 18 site arduino.cc

Conhecendo um pouco mais



Figura 19 site arduino.cc

LED emissor e transistor receptor de IR

O kit é formado por um LED emissor com invólucro transparente, um transistor bipolar com invólucro azul-escuro ou preto e dois resistores: um de 330 ohms para o LED e um de 10 k para o transistor.

Observação: o terminal positivo do transistor é o coletor (NPN), identificado com um chanfro e haste mais longa.

Prática 1

Teste do LED emissor de IR com um controle remoto

Ver esquema de montagem no quadro. A visualização pode ser feita com uma câmera digital (celular).

Componentes: LED emissor de infravermelho e resistor de 330 ohms. Fonte de 5 V.

```

int objeto;
int Tr = A0;
int LED = 5;
void setup() {
  pinMode(5, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);}
void loop() {
  objeto = analogRead(Tr);
  Serial.println(objeto);
  if (objeto < 900)
  {
    Serial.println("Objeto : Detecta-
do");
    digitalWrite(LED,HIGH);
  }
  else
  {
    Serial.println("Objeto : Ausente
!");
    digitalWrite(LED,LOW);
  }
  delay(100);
}

```

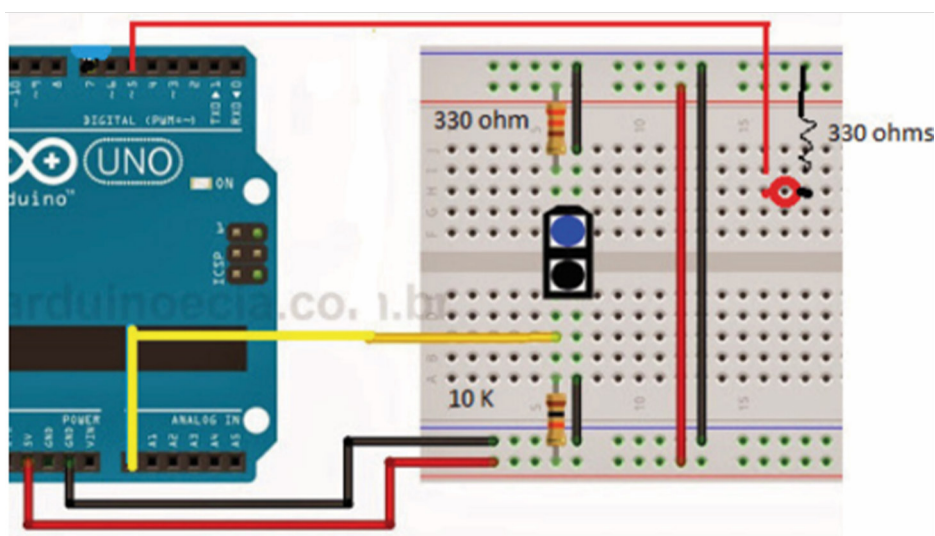


Figura 20 site arduino.cc

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 10

Display 7 Segmentos – Cátodo Comum

O que é?

O **display de 7 segmentos**, como o próprio nome indica, possui 7 partes, ou segmentos, que podem ser acionados de modo a formar números e letras. Os segmentos são organizados de A a G.

Existem dois tipos de display de 7 segmentos:

- a. Cátodo comum: tem o pino central ligado ao GND, conforme figura.
- b. Ânodo comum: tem o pino central ligado ao terminal de 5 V.

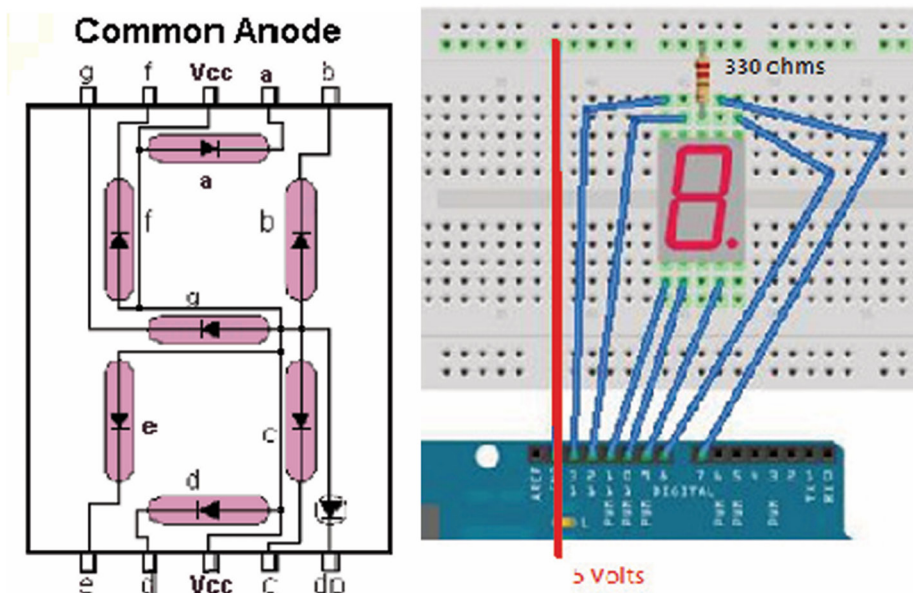


Figura 21 site arduino.cc

Exemplo

Contador

<http://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-utilizando-o-display-de-7-segmentos-um-digito/>



```
byte seven_seg_digits[16][7] =
{ { 0,0,0,0,0,0,1 }, //DIGITO 0
  { 1,0,0,1,1,1,1 }, //DIGITO 1
  { 0,0,1,0,0,1,0 }, //DIGITO 2
  { 0,0,0,0,1,1,0 }, //DIGITO 3
  { 1,0,0,1,1,0,0 }, //DIGITO 4
  { 0,1,0,0,1,0,0 }, //DIGITO 5
  { 0,1,0,0,0,0,0 }, //DIGITO 6
  { 0,0,0,1,1,1,1 }, //DIGITO 7
  { 0,0,0,0,0,0,0 }, //DIGITO 8
  { 0,0,0,1,1,0,0 }, //DIGITO 9
  { 0,0,0,1,0,0,0 }, //DIGITO A
  { 1,1,0,0,0,0,0 }, //DIGITO B
  { 0,1,1,0,0,0,1 }, //DIGITO C
  { 1,0,0,0,0,1,0 }, //DIGITO D
  { 0,1,1,0,0,0,0 }, //DIGITO E
  { 0,1,1,1,0,0,0 } //DIGITO F
};

void setup(){
  pinMode(7, OUTPUT); //PINO 7 -> SEG-
    MENTO A
  pinMode(8, OUTPUT); //PINO 8 -> SEG-
    MENTO B
  pinMode(9, OUTPUT); //PINO 9 -> SEG-
    MENTO C
  pinMode(10, OUTPUT); //PINO 10 ->
    SEGMENTO D
  pinMode(11, OUTPUT); //PINO 11 ->
    SEGMENTO E
}

pinMode(12, OUTPUT); //PINO 12 ->
  SEGMENTO F
pinMode(13, OUTPUT); //PINO 13 ->
  SEGMENTO G
pinMode(6, OUTPUT); //PINO 6 -> SEG-
  MENTO PONTO
  writePonto(0);
}

void writePonto(byte dot){
  digitalWrite(6, dot);
}

void sevenSegWrite(byte digit){
  byte pin = 7;
  for (byte segCount = 0; segCount < 7;
++segCount){ digitalWrite(pin, seven_
  seg_digits[digit][segCount]);
    ++pin;
  }
  writePonto(1);
  delay(100);
  writePonto(0);
}

void loop() {
  for (byte count = 0; count < 16; count++){
    delay(500); //INTERVALO DE 500
      MILISEGUNDOS
    sevenSegWrite(count);
  }
  delay(4000);
}
```

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 11

Sensor de umidade e temperatura – DHT11

O que é?

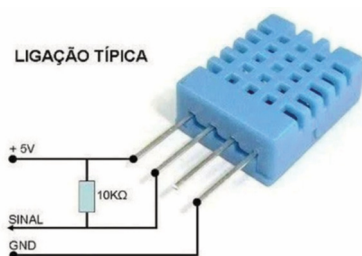


Figura 22 site arduino.cc

O **DHT11** é um sensor de umidade e temperatura integrado em um só módulo de baixo custo.

Este sensor utiliza um termistor para medir a temperatura e um sensor capacitivo para medir a umidade do ambiente.

Observação:

é necessário instalar a biblioteca DHT.h em:

Arduino → Sketch → Incluir Biblioteca → Gerenciador de Bibliotecas → DHT sensor library

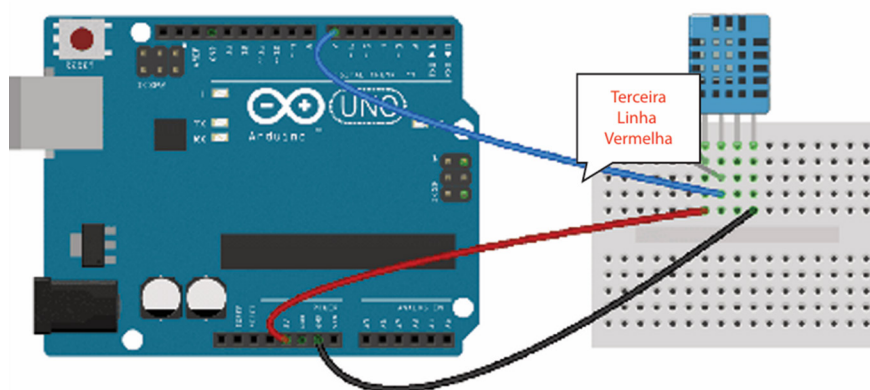


Figura 23 site arduino.cc

Exemplo

Monitor Serial – exibe as leituras no monitor serial.

```
#include "DHT.h"
#define PINODHT 7
#define MODELODHT DHT11
DHT dht (PINODHT, MODELODHT);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
}
void loop() {
```

```
float urmi = dht.readHumidity();
float tempC =
dht.readTemperature();
Serial.print("Umidade = ");
Serial.println(urmi);
Serial.print("Temperatura = ");
Serial.println(tempC);
delay(2000);
}
```

Exemplo 2

```
#include "DHT.h"
#define PINODHT 7
#define MODELODHT DHT11
DHT dht (PINODHT, MODELODHT);
int LED = 5;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.println("Efetuando leituras");
}
void loop() {
  floatumi = dht.readHumidity();
  floattempC = dht.readTemperature();
```

```
Serial.print("Umidade = ");
Serial.println(umi);
Serial.print("Temperatura = ");
Serial.println(tempC);
delay(2000);
if(tempC > 24)
{
  digitalWrite(LED, HIGH);
}
if(tempC <= 24)
{
  digitalWrite(LED, LOW);
}
}
```

Introdução à Robótica: Plataforma Arduino Oficina 12 (2 encontros)

Kit Robô Seguidor de Linha 2 Rodas DIY

<http://www.usinainfo.com.br/kits-chassi-roboticos/robo--seguidor-de-linha-2-rodas-d21-pronto-para-uso-4766.html>

Etapas de montagem robô seguidor de linha DIY

Passo 1: soldagem do circuito

A parte de solda dos componentes eletrônicos é simples, e você deve começar pelos componentes menores, indo para os maiores, iniciando pela soldagem dos oito resistores. É importante utilizar um multímetro para medir cada um dos resistores. Os componentes D4, D5, R13 e R14 podem ser soldados por último, assim como o circuito integrado, que pode ser encaixado no soquete posteriormente.

Etapa 2: conexões de alimentação e motor

O fio vermelho deve ser conectado aos 3 V da fonte de alimentação, e o fio amarelo ao terra. Os fios adicionais que acompanham o kit podem ser utilizados para a ligação dos motores.

Etapa 3: instalação de um circuito fotoelétrico

A resistência fotossensível e os diodos emissores de luz (verificar a polaridade) são montados na placa de circuito impresso, e a distância ao solo deve ser de cerca de 5 mm.

Etapa 4: depuração do veículo

Pressione e segure o fotorresistor esquerdo; as rodas do lado direito do robô devem começar a girar. Pressione e segure o fotorresistor direito; as rodas do lado esquerdo devem começar a girar. Caso os motores girem no sentido contrário, inverta as conexões.

Etapas de montagem robô seguidor de linha DIY

Diz o ditado: “A pressa é inimiga da perfeição.” Teremos dois encontros para montar e testar o protótipo.

- a. Identificar, inicialmente, todos os componentes e sua localização na placa de circuito impresso;
- b. Iniciar a soldagem dos componentes eletrônicos mais simples, conforme descrito no Passo 1;
- c. Como os motores com as rodas são as peças mais volumosas e sua fixação na placa é feita por meio de fita dupla face, deixá-los por último, quando todo o restante estiver concluído;
- d. Para a montagem, estamos fornecendo um metro de solda. Se não for suficiente, o grupo deverá adquirir o necessário para a conclusão do projeto. Também cabe ao grupo providenciar as duas pilhas AA necessárias para alimentar o robô.



Figura 24 site arduino.cc



Figura 25 site arduino.cc

Prática 1

Teste do transistor receptor de IR com um controle remoto

Ver esquema de montagem no quadro. Testar com controle remoto.

Componentes: transistor receptor de IR, resistor de 330 ohms e LED difuso. Fonte de 5 V

Prática 2

Detector de obstáculos com o LED emissor e transistor receptor de IR

Abrir o IDE do Arduino, digitar o sketch, verificar e corrigir os erros e realizar a montagem conforme o esquema sugerido. Aproximar um objeto, de preferência de cor clara, que reflita a luz. O alcance máximo deste sistema é de aproximadamente 4 cm.

Caderno 1: Aprender Ciências no Ensino Fundamental na Perspectiva da Teoria da Complexidade: In(ter)venções em uma Viagem pelo Período Paleolítico.

Caderno 2: Aprender Ciências pela Imaginação.

Caderno 3: Aprendizagens Não Lineares: uma Proposta de Hipertextualização em Ciências no Ensino Fundamental.

Caderno 4: Dispositivo Cadáver: uma Aventura pelo Corpo Humano.

Caderno 5: Dispositivos Complexos de Aprendizagem no Ensino de Ciências: o Imaginário Mundo da Microbiologia.

Caderno 6: Invenção de Mundos: Pistas para Práticas Inclusivas na Escola.

Caderno 7: Invenção de Mundos como Dispositivo Complexo de Aprendizagem: Pistas para a Produção da Inventividade em Sala de Aula.

Caderno 8: Dispositivos Complexos de Aprendizagem em Ciências: a Experiência da Construção de um “Laboratório Secreto”.

Caderno 9: Atividade Experimental Problematicada (AEP).

Caderno 10: Educação Geológica: um Desafio para as Gerações Futuras.

Caderno 11: Energia e Eletricidade para Professores de Ciências.

Caderno 12: Explorando a Química com Modelos Moleculares 3D: um Guia Didático para Professores.

Caderno 13: Lapbook como Estratégia Didática para o Ensino de Concepções sobre Estrutura Atômica e Periodicidade Química.

Caderno 14: Robótica Educacional para Despertar o Engenheiro nos Jovens.

Caderno 15: Tecnologias para a Inclusão e a Acessibilidade.

Caderno 16: Elementos Químicos em 1 Minuto – Uma Tabela Periódica Sonora.



Coleção Especial

Produtos Educacionais para Inovação Tecnológica e Metodológica

Este caderno pedagógico faz parte da coleção Produtos Educacionais para Inovação Tecnológica e Metodológica no Ensino de Ciências. A disseminação desses produtos, incluindo a produção desses cadernos pedagógicos, recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por meio do Programa Inova EaD (Edital 15/2023). A coleção é composta por 16 e-books produzidos por pesquisadores da Rede de Saberes Articulando Ciência, Criatividade e Imaginação – Rede SACCI.

